

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-122150

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl. H04B 7/06  
H04B 7/10  
H04B 7/26

(21)Application number : 09-285247

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 17.10.1997

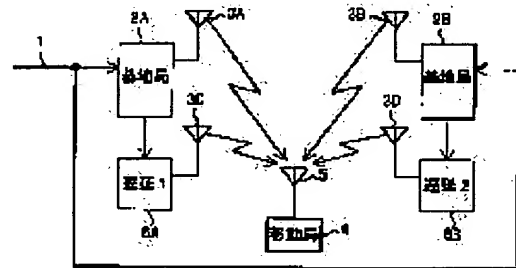
(72)Inventor : KUBO HIROTSUGU  
MURAKAMI KEIJI

## (54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize the system that covers a wide area and has a small reception disable area.

**SOLUTION:** In this system, a plurality of base stations 2A, 2B send the same signal with the same frequency to cover a wide area. One or plural antennas 3A, 3C, 3B, 3D are provided to each of the plurality of the base stations 2A, 2B and signals with combinations of different delays are given to the antennas 3A, 3C and 3B, 3D, respectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122150

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 7/06  
7/10  
7/26

識別記号

F I

H 0 4 B 7/06  
7/10  
7/26

A  
B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-285247

(22) 出願日 平成9年(1997)10月17日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 久保 博嗣

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 村上 圭司

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

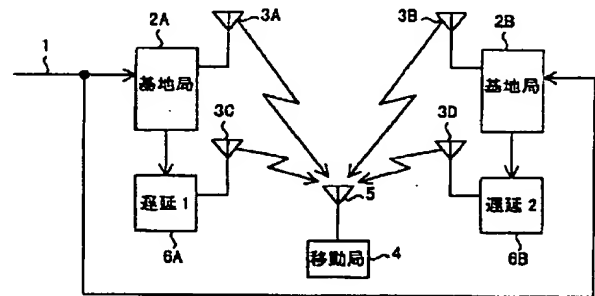
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 広範囲な領域をカバーする通信システムにおいて、受信不能領域の少ないシステムを実現する。

【解決手段】 複数の基地局が同一の信号を同一の周波数で送信し、広範囲な領域をカバーする無線通信システムにおいて、上記複数の基地局にそれぞれ1又は複数のアンテナを配し、当該1又は複数のアンテナに、それぞれ遅延の相対差の組合せが異なる値に設定された遅延量を有する信号を供給するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の基地局が同一の信号を同一の周波数で送信し、広範囲な領域をカバーする無線通信システムにおいて、上記複数の基地局にそれぞれ 1 又は複数のアンテナを配し、当該 1 又は複数のアンテナに、隣接する基地局間でそれぞれ遅延の相対差の組合せが異なる値に設定された遅延量を有する信号を供給することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 上記基地局からの信号を受信する移動局に等化器を配し、当該等化器を用いて上記複数の基地局の 1 又は複数のアンテナから送信される信号を受信処理することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は通信システムに関し、自動車電話等をはじめとする通信システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車電話システムは、通信ネットワークにつながる基地局と、携帯電話等に相当する移動局から構成される。ここで、基地局と移動局の通信可能距離は、送信できるパワーに深く関係している。ここで、非常に広い領域をカバーするためには、複数の基地局を準備し、これら複数の基地局から、同一周波数で同一の信号を送信する手法が考えられる。

【0003】 図 7 は従来の通信システムを示すブロック図である。図において、1 はネットワークより入力される送信情報入力端子、2 A、2 B は第 1 及び第 2 の基地局、3 A、3 B はそれぞれ第 1 及び第 2 の基地局のアンテナ、4 は移動局、5 は移動局のアンテナである。第 1 の基地局 2 A は、送信すべき情報をアンテナ 3 A より送信する。同様に、第 2 の基地局 2 B は、送信すべき情報をアンテナ 3 B より送信する。移動局 4 はアンテナ 5 より、2 つの基地局 2 A、2 B からの送信信号を受信する。

【0004】 通常、電波環境は、移動局 4 と基地局 2 A、2 B の位置関係で決定される。移動局 4 は 2 つの基地局 2 A、2 B からの送信信号 S A、S B を同時に受信する。例えば、図 8 のように、ある特定の地域で第 1 の基地局 2 A からの受信信号 R A と第 2 の基地局 2 B の受信信号 R B の電力は同一なのであるが、極性が逆になる場合がある（移動局 4 と 2 つの基地局 2 A、2 B の距離がほぼ同一の場合）。この場合、2 つの受信信号 R A、R B は相殺しあい、合成した後は信号がなくなってしまう現象が生じる。また、例えば図 9 のように、送信信号 S A、S B のタイミングを 2 つの基地局 2 A、2 B 間で異なったものとしても、移動局 4 と第 1 の基地局 2 A との距離の方が、移動局 4 と第 2 の基地局 2 B との距離より大きい場合は、2 つの受信信号 R A、R B を合成した

後に、信号が相殺されるてしまう場合がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ここで、特許第 2572765 号のように、基地局に複数のアンテナを備え、送信信号に 1 シンボル以上の遅延を与える手法を、カバーエリアの大きい通信システムを実現することが考えられる。この手法を図 10 に示す。図において、1 はネットワークより入力される送信情報入力端子、2 は基地局、3 A は基地局 2 の第 1 のアンテナ、3 B は基地局 2 の第 2 のアンテナ、4 は移動局、5 は移動局 4 のアンテナ、6 は遅延である。

【0006】 基地局 2 は、送信すべき情報を第 1 のアンテナ 3 A より送信する。同様に、同一情報を遅延 6 にて、1 シンボル以上遅延させて第 2 のアンテナ 3 B より送信する。移動局 4 はアンテナ 5 より、基地局 2 の 2 つアンテナ 3 A、3 B のからの送信信号を受信する。この際に、送信側の 2 つのアンテナ 3 A、3 B より受信される信号には、時間差があるため、等化器で補正する。ここで、仮に送信アンテナ 3 A、3 B からの電波環境が独立であると仮定できれば、ダイバーシチ効果による特性改善が可能である。ところがこの構成は、基地局が単一であり、さらに送信信号に 1 シンボル以上の遅延を与えるため、受信側の等化器の回路規模が増大する問題があり、解決策としては未だ不十分であった。

【0007】 上述のように従来の通信システムで、カバー領域の広い通信システムを実現する場合、特定の場所で、複数の基地局からの信号が互いを打ち消しあい、信号受信が困難となる問題があり、また各基地局間での相対遅延量差を大きくすると、受信側の等化器が複雑になるという問題があった。

【0008】 この発明は以上の問題を解消するためになされたもので、複数の基地局間に存在する移動局で全ての信号が合成後に消失する現象を未然に防止し、簡易な構成で広範囲な領域をカバーできる無線通信システムを提供するものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 かかる課題を解決するためこの発明に係る無線通信システムでは、複数の基地局が同一の信号を同一の周波数で送信し、広範囲な領域をカバーする無線通信システムにおいて、複数の基地局にそれぞれ 1 又は複数のアンテナを配し、その 1 又は複数のアンテナに、隣接する基地局間でそれぞれ遅延の相対差の組合せが異なる値に設定された遅延量を有する信号を供給するものである。

【0010】 また次の発明に係る無線通信システムでは、上記基地局からの信号を受信する移動局に等化器を配し、当該等化器を用いて上記複数の基地局の 1 又は複数のアンテナから送信される信号を受信処理することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下図面を参照しながら、この発明の実施の形態について詳述する。

【0012】図1に本発明における通信システムの実施の形態を示す。図において、1はネットワークより入力される送信情報入力端子、2Aは第1の基地局、2Bは第2の基地局、3A、3Bはそれぞれ第1及び第2の基地局2A、2Bの第1のアンテナ、3C、3Dはそれぞれ第1及び第2の基地局2A、2Bの第2のアンテナ、4は移動局、5は移動局のアンテナ、6A、6Bは第1及び第2の遅延である。

【0013】第1の基地局2Aは、送信すべき情報をアンテナ3Aより遅延なく送信すると共に、アンテナ3Cより遅延6Aを付加して送信する。同様に、基地局2Bは、送信すべき情報をアンテナ3Bより遅延なく送信すると共に、アンテナ3Dより遅延6Bを付加して送信する。移動局4はアンテナ5より、上記4つのアンテナ3A～3Dからの送信信号を受信する。なお、遅延6Aと遅延6Bは異なった遅延量とする。

【0014】通常、第1の基地局2Aのアンテナ3A及びアンテナ3Cの距離は、基地局間の距離と比較して無視できるくらい小さい。また、同様に、第2の基地局2Bのアンテナ3B及び3Dの距離も、基地局間の距離と比較して無視できるくらい小さい。このように構成した場合、移動局4の位置により、合成信号が完全に消失するパターンは、図2のように、遅延6Aと遅延6Bが同一で、基地局2Aのアンテナ3Aの信号と基地局2Bのアンテナ3Bの信号がお互いに相殺し、基地局2Aのアンテナ3Cの信号と基地局2Bのアンテナ3Dの信号がお互いに相殺する場合である。

【0015】この実施の形態の場合、遅延6Aと遅延6Bは異なった値と設定しているため、このような現象は生じない。実際は各アンテナ3A～3D間で一方の信号が相殺される場合がある。これは、次の4通りである。まず図3に示すように、第1の基地局2Aの第1のアンテナ3Aの信号と第2の基地局2Bの第1のアンテナ3Bの信号がお互いに相殺する場合である。次に図4に示すように、第1の基地局2Aの第1のアンテナ3Aの信号と第2の基地局2Bの第2のアンテナ3Dの信号がお互いに相殺する場合である。さらに図5に示すように、第1の基地局2Aの第2のアンテナ3Cの信号と第2の基地局2Bの第1のアンテナ3Bの信号がお互いに相殺する場合である。さらに最後に図6に示すように、第1の基地局2Aの第2のアンテナ3Cの信号と第2の基地局2Bの第2のアンテナ3Dの信号がお互いに相殺する場合である。

【0016】ところがこの実施の形態では、図3～図6より明らかなように、合成信号は必ず残っており、これら合成信号を等化器を用いて判定することができる。なお、図3～図6より明らかなように、設定する遅延量は必ずしも1シンボル以上の必要はなく、より小さい遅延

量を設定しても同様の効果を実現できる。

【0017】従ってこのような構成によれば、複数の基地局がそれぞれ有する複数のアンテナの相対遅延時間の組合わせを、隣接する基地局間で異なったものにより、特定の地域ですべての信号が合成後に消失するという現象を未然に防止できる。加えて、アンテナの電波環境を独立に設定することにより、ダイバーシチ効果による特性改善も享受できる。更には、遅延設定を1シンボル以上に設定しないことも可能で、移動局の等化器の回路規模を削減できる。

【0018】

【発明の効果】上述のようにこの発明によれば、複数の基地局がそれぞれ有する複数のアンテナの相対遅延時間の組合わせを、隣接する基地局間で異なったものにより、特定の地域ですべての信号が合成後に消失するという現象を未然に防止できる。加えて、アンテナの電波環境を独立に設定することにより、ダイバーシチ効果による特性改善も享受できる。更には、遅延設定を1シンボル以上に設定しないことも可能で、移動局の等化器の回路規模を削減できる。かくして広範囲な領域をカバーし得る無線通信システムを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による無線通信システムの実施の形態1の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明による無線通信システムにおける電波伝播の前提条件を示すタイミングチャートである。

【図3】 この発明による無線通信システムの実施の形態1の電波伝播の説明に供するタイミングチャートである。

【図4】 図3と同様に実施の形態1の電波伝播の説明に供するタイミングチャートである。

【図5】 図3と同様に実施の形態1の電波伝播の説明に供するタイミングチャートである。

【図6】 図3と同様に実施の形態1の電波伝播の説明に供するタイミングチャートである。

【図7】 従来の複数の基地局を有する無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【図8】 従来の通信システムの電波伝播の説明に供するタイミングチャートである。

【図9】 図8と同様に従来の無線通信システムの電波伝播の説明に供するタイミングチャートである。

【図10】 時間ダイバーシチを利用した無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 送信情報入力端子
- 2、2A、2B 基地局
- 3A、3B 基地局の第1のアンテナ
- 3C、3D 基地局の第2のアンテナ
- 4 移動局
- 5 移動局のアンテナ

(4)

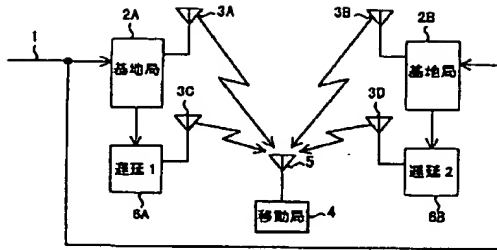
特開平 11-122150

5

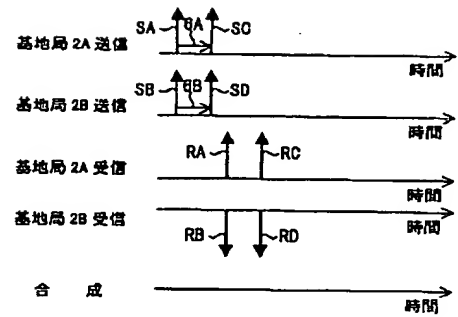
6

6、6A、6B 遅延

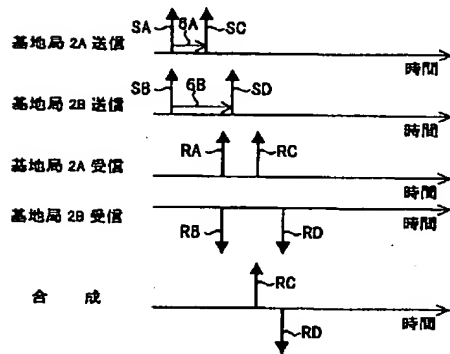
【図 1】



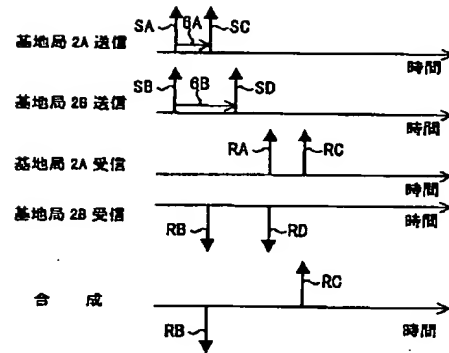
【図 2】



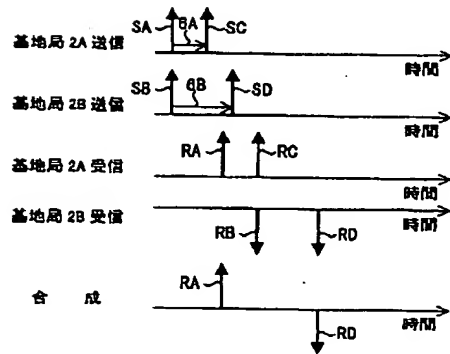
【図 3】



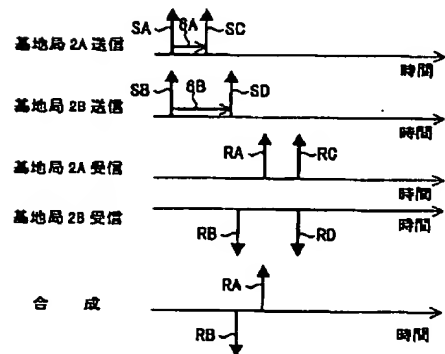
【図 4】



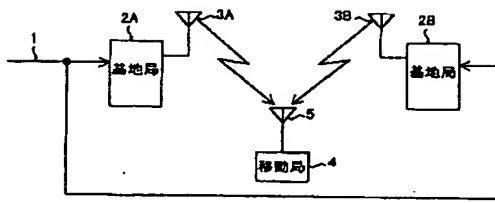
【図 5】



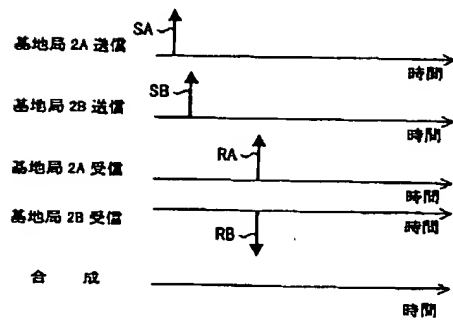
【図 6】



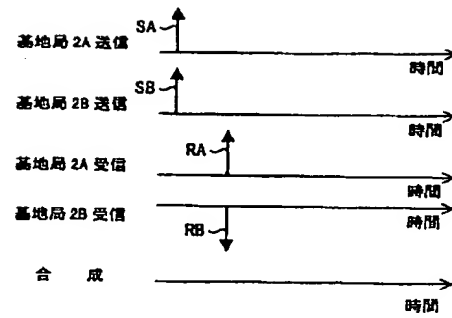
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

